

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-204665

(43)Date of publication of application : 22.07.1994

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

H05K 3/20

(21)Application number : 05-286215

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 22.10.1993

(72)Inventor : BABA ATSUSHI

(30)Priority

Priority number : 04296907

Priority date : 06.11.1992

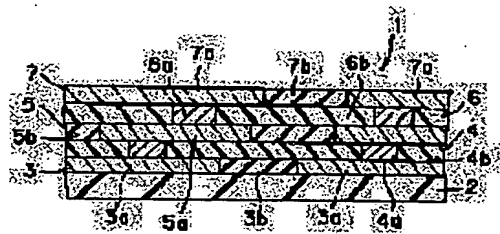
Priority country : JP

## (54) MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide highly accurate patterns and flat top surface by giving a conductive portion with predetermined patterns in plane direction and an insulating portion located at the place where there is no conductive area for a wiring layer and a through-hole layer.

**CONSTITUTION:** A multilayer printed wiring board 1 comprises a substrate 2, a wiring layer 3 of a first layer disposed on the substrate 2, a wiring layer 5 of a second layer laminated through a through-hole layer 4 on the wiring layer 3 and also a wiring layer 7 of a third layer laminated through a through-hole 6 on the wiring layer 5. This multilayer printed wiring board 1 also comprises conductive portions 3a, 5a and 7a of predetermined patterns in the plane direction inside layers as wiring layers 3, 5 and 7, and a layer having insulating portions 3b, 5b and 7b located at the place where there is no conductive portion. Also, as same as the wiring layer, the through-hole layers 4 and 6 have conductive portions 4a and 6a in the plane direction inside the layer and insulating portions 4b and 6b located at the place where there is no conductive portion.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3469620  
[Date of registration] 05.09.2003  
[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-204665

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 7 月 22 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46	N	6921-4E		
	E	6921-4E		
	S	6921-4E		
3/20	A	7511-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平5-286215

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 10 月 22 日

(31) 優先権主張番号 特願平4-296907

(32) 優先日 平 4 (1992) 11 月 6 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 馬場 淳

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

大日本印刷株式会社内

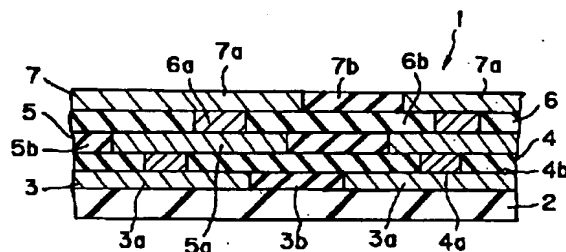
(74) 代理人 弁理士 米田 潤三 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 高精細なパターンを有し、かつ、平坦な最表面を有する多層プリント配線板と、基板上でのメッキおよびフォトリソグラフィ工程を含まず低コストでこのような多層プリント配線板を製造することの可能な製造方法とを提供する。

【構成】 転写基板上に設けた導電材料と絶縁材料を基板上に転写することにより、平面方向に所定パターンの導電性部と絶縁性部とを備えた配線層およびスルーホール層を形成して、 $(n+1)$  層の配線層 ( $n$  は 2 以上の整数) と各配線層の間に形成された  $n$  層のスルーホール層とを備えた多層プリント配線板とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板、該基板上に交互に積層された配線層およびスルーホール層を備え、前記配線層および前記スルーホール層は平面方向に所定パターンの導電性部と該導電性部非存在箇所に位置する絶縁性部とを有することを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項2】 前記配線層の導電性部は金属導電材料で構成されていることを特徴とする請求項1記載の多層プリント配線板。

【請求項3】 前記スルーホール層の導電性部は非金属導電材料で構成されていることを特徴とする請求項1または2記載の多層プリント配線板。

【請求項4】 前記配線層と前記スルーホール層との間に異方性導電膜を備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の多層プリント配線板。

【請求項5】 前記導電性部は、前記絶縁性部よりも5～40μm厚いことを特徴とする請求項4記載の多層プリント配線板。

【請求項6】 転写基板上に導電材料と絶縁材料とを電着し、その後、多層プリント配線板用の基板の一方の面に前記導電材料と絶縁材料とを転写して、平面方向に所定パターンの導電性部と絶縁性部とを備えた層を形成し、以後同様に、所定の転写基板を用いて前記層の上に平面方向に所定パターンの導電性部と絶縁性部とを備えた層を(2n+1)層(nは1以上の整数)設けることにより、(n+1)層の配線層と各配線層の間に形成されたn層のスルーホール層とを形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項7】 前記導電材料および前記絶縁材料の少なくとも一方は粘着性を有するものであることを特徴とする請求項6記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項8】 前記配線層を形成するための前記絶縁材料および前記スルーホール層を形成するための前記導電材料および絶縁材料は粘着性を有するものであることを特徴とする請求項7記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項9】 前記配線層と前記スルーホール層とを異方性導電膜を介して積層することを特徴とする請求項6乃至8記載の多層プリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は多層プリント配線板およびその製造方法に係り、特に高精細なパターンを有する多層プリント配線板と、このような多層プリント配線板を低コストで製造することができる製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体技術の飛躍的な発展により、半導体パッケージの小型化、多ピン化、ファインピッチ化、電子部品の極小化などが急速に進み、いわゆる高密度実装の時代に突入した。それに伴って、プリント配線板の

片面配線から両面配線へ、さらに多層化、薄型化が進められている。

【0003】 現在、プリント配線板の銅パターンの形成には、主としてサブトラクティブ法、アディティブ法が用いられている。

【0004】 サブトラクティブ法は、銅張り積層板に穴を開けた後に、穴の内部と表面に銅メッキを行い、フォトリソグラフィによりパターンを形成する方法である。このサブトラクティブ法は技術的に完成度が高く、またコストも安い。銅箔の厚さ等による制約から微細パターンの形成は困難である。

【0005】 一方、アディティブ法は無電解メッキ用の触媒を含有した積層板上の回路パターン形成部以外の部分にレジストを形成し、積層板の露出している部分に無電解銅メッキにより回路パターンを形成する方法である。このアディティブ法は、微細パターンの形成が可能であるが、コスト、信頼性の面で難がある。

【0006】 また、多層基板は、片面あるいは両面のプリント配線板と、ガラス布にエポキシ樹脂を含浸させた半硬化状態のプリプレグとを、加圧積層して作成される。この場合、プリプレグは各層の接着剤の役割をなし、層間の接続はスルーホールを作成し、内部に無電解メッキを施して行っている。そして、高密度実装の進展により、多層基板においては薄型、軽量化と、その一方で単位面積当たりの高い配線能力が要求され、一層当たりの基板の薄型化、層間の接続や部品の搭載方法等に工夫がなされている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 近年では上述のような要求を満たすものとして、基板上に導体パターン層と絶縁層とを順次積層して作製される多層配線板が開発されている。この多層配線板は、銅メッキ層のフォトリソグラフィと感光性樹脂のパターニングを交互に行って作製されるため、高精細な配線と任意の位置での層間接続が可能となる。

【0008】 しかしながら、高密度実装に対応した上記のいずれの方法においても、その製造工程は銅メッキとフォトリソグラフィを交互に複数回行うため、工程が煩雑となり、また、1層ずつ積み上げる直列プロセスのため、中間工程でトラブルが発生すると、製品の再生が困難となり、製造コストの低減に支障を来していた。また、従来の多層配線板では、層間を接続する配線パターン形成部分に凸部が生じ、形成する導体パターン層が多い程、また、パターン密度が高い程、生じる凸部の高さが高くなるとともに凸部の数も多くなり、最表面が平坦な多層配線板が得られなかった。したがって、従来の多層配線板では、その表面に電子部品等を実装する際にトラブルが発生し、これを避けるためには、パターン設計に制約が生じるという問題があった。

【0009】 本発明は、このような事情に鑑みてなされ

たものであり、高精細なパターンを有し、かつ、平坦な最表面を有する多層プリント配線板と、基板上でのメッキおよびフォトエッチング工程を含まず低コストでこのような多層プリント配線板を製造することの可能な製造方法とを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明の多層プリント配線板は基板、該基板上に交互に積層された配線層およびスルーホール層を備え、前記配線層および前記スルーホール層は平面方向に所定パターンの導電性部と該導電性部非存在箇所位置する絶縁性部とを有するような構成とした。

【0011】また、本発明の多層プリント配線板の製造方法は転写基板上に導電材料と絶縁材料とを電着し、その後、多層プリント配線板用の基板の一方の面に前記導電材料と絶縁材料とを転写して、平面方向に所定パターンの導電性部と絶縁性部とを備えた層を形成し、以後同様に、所定の転写基板を用いて前記層の上に平面方向に所定パターンの導電性部と絶縁性部とを備えた層を(2n+1)層(nは1以上の整数)設けることにより、(n+1)層の配線層と各配線層の間に形成されたn層のスルーホール層とを形成するような構成とした。

【0012】

【作用】積層された配線層とスルーホール層は各々平面方向に所定パターンの導電性部と絶縁性部とを備え、このような配線層とスルーホール層は、転写基板上に設けた導電材料と絶縁材料とを基板上に転写することにより形成されるため、基板上におけるメッキおよびフォトエッチング工程は不要であり、多層配線板の平坦化および製造工程の簡略化が可能となる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0014】図1は本発明の多層プリント配線板の一例を示す概略断面図である。図1において、多層プリント配線板1は、基板2と、基板2上に設けられた第1層目の配線層3と、この配線層3上にスルーホール層4を介して積層された第2層目の配線層5と、更に配線層5上にスルーホール層6を介して積層された第3層目の配線層7とを備えている3層構成の多層プリント配線板である。

【0015】この多層プリント配線板1は、配線層3、5、7として層内の面方向に所定パターンの導電性部3a、5a、7aと、この導電性部の非存在箇所に位置する絶縁性部3b、5b、7bとを有する層を備えていることを1つの特徴している。また、スルーホール層4、6も、配線層と同様に、層内の面方向に導電性部4a、6aと、この導電性部の非存在箇所に位置する絶縁性部4b、6bとを有する層である。

【0016】このため、本発明の多層プリント配線板1

は、従来の多層プリント配線板に見られたような配線パターン形成部における凸部がなく、多層積層によっても常に平坦な状態が維持される。

【0017】基板2は、ガラスエポキシ基板、ポリイミド基板、アルミナセラミック基板、ガラスエポキシとポリイミドの複合基板等、多層プリント配線板用の基板として公知の基板を使用することができる。この基板2の厚さは5~1000μmの範囲であることが好ましい。

【0018】配線層3、5、7の厚さは1~50μmの範囲であることが好ましく、また導電性部3a、5a、7aおよび絶縁性部3b、5b、7bは最小幅が5μmまでの範囲で任意に設定することができる。

【0019】また、スルーホール層4、6の厚さは1~50μmの範囲であることが好ましく、導電性部4a、6aの大きさは5μm以上の範囲で任意に設定することができる。

【0020】尚、上記の例では多層プリント配線板1は3層構成であるが、本発明の多層プリント配線板は、同様の積層順序で繰り返し積層することにより所望の数の配線層を備えるものとして行うことができる。

【0021】次に、上記の多層プリント配線板1の製造を例にして図2~図9を参照しながら本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明する。

【0022】まず、電着粘着絶縁材料を使用した製造例について説明する。

【0023】転写基板としての導電性基板21上にフォトレジストを塗布してフォトレジスト層22を形成(図2(A))する。そして、所定のフォトリソマスクを用いてフォトレジスト層22を密着露光し現像して、絶縁性部のパターンで導電性基板21の表面を露出させる(図2(B))。

【0024】次に、導電性基板21上に電着粘着絶縁材料を電着させて粘着性の絶縁膜23を形成する(図2(C))。その後、フォトレジスト層22を剥離し、露出した導電性基板21上にメッキにより導電膜24を電着形成する(図2(D))。

【0025】そして、粘着層が形成された基板2上に、上記の導電性基板21を絶縁膜23および導電膜24が粘着層に当接するように圧着する。その後、導電性基板21を剥離して絶縁膜23と導電膜24とを粘着層上に転写することにより配線層3を基板2上に形成する。

【0026】次に、上記のように基板2上に転写形成された配線層3上にスルーホール層4を形成する。

【0027】転写基板としての導電性基板31上にフォトレジストを塗布してフォトレジスト層32を形成(図3(A))した後、フォトリソマスクを用いてフォトレジスト層32を密着露光し現像して、絶縁性部のパターンで導電性基板31の表面を露出させる(図3(B))。

次に、導電性基板31上に電着粘着絶縁材料を電着させて粘着性の絶縁膜33を形成する(図3(C))。その

5

後、フォトリジスト層32を剥離し、露出した導電性基板31上に粘着導電材料を電着させてスルーホールとなる導電膜34を形成する(図3(D))。ここで、粘着導電材料としては、上記の電着粘着絶縁材料にカーボン微粒子、金微粒子、銀-パラジウム微粒子、銀微粒子、銅微粒子等を分散させたものを使用することができる。このようにスルーホール層を構成する導電性部を導電性金属を使用しないで粘着導電材料により形成するのは、上記の配線層3の導電性部(導電膜24)が導電性金属で形成され粘着性を備えておらず、後述する配線層とスルーホール層との転写工程において両者を確実に密着するにはスルーホール層の全域に粘着性が必要なためである。また、スルーホールは配線層の導電性部に比べて寸法上の許容が大きく、やや大きめの径の円柱形状とすることが可能であり、電気抵抗が多少大きくても支障を来すことはない。

【0028】次に、このスルーホール層形成用の導電性基板31を、基板2の配線層3上にパターンの位置合わせを行って載置する。この時、配線層3を構成する絶縁膜23および絶縁膜33と導電膜34は、粘着性を有しているため相互に接着する。したがって、導電性基板31を剥離することにより絶縁膜33と導電膜34とが配線層3上に転写され、スルーホール層4が形成される。

【0029】以後、上記の配線層3の形成およびスルーホール層4の形成と同様にして、所定パターンの絶縁膜と導電膜とからなる配線層5、スルーホール層6および配線層7を順次転写して積層する。

【0030】電着粘着絶縁材料としては、常温もしくは加熱により粘着性を示す物質であればよい。例えば、使用する高分子としては、粘着性を有するアニオン性またはカチオン性の合成高分子樹脂を挙げることができる。

【0031】具体的には、アニオン性合成高分子樹脂として、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン化油樹脂、ポリブタジエン樹脂、エポキシ樹脂等を単独で、あるいは、これらの樹脂の任意の組み合わせによる混合物として使用できる。さらに、上記のアニオン性合成高分子樹脂とメラミン樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂とを併用してもよい。

【0032】また、カチオン性合成高分子樹脂として、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等を単独で、あるいは、これらの任意の組み合わせによる混合物として使用できる。さらに、上記のカチオン性合成高分子樹脂とポリエステル樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂とを併用してもよい。

【0033】また、上記の高分子樹脂に粘着性を付与するためにロジン系、テルペン系、石油樹脂系等の粘着付与樹脂を必要に応じて添加することも可能である。

【0034】上記の高分子樹脂は、アルカリ性または酸性物質により中和して水に可溶化された状態、または水

6

分散状態で電着法に使用される。すなわち、アニオン性合成高分子樹脂は、トリメチルアミン、ジエチルアミン、ジメチルエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン等のアミン類、アンモニア、苛性カリ等の無機アルカリで中和する。また、カチオン性合成高分子樹脂は、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、乳酸等の酸で中和する。そして、中和され水に可溶化された高分子樹脂は、水分散型または溶解型として水に希釈された状態で使用される。

10 【0035】次に、感光性粘着絶縁材料を使用した製造例について説明する。

【0036】転写基板としての導電性基板41上に感光性粘着絶縁材料を塗布して感光性粘着絶縁層42を形成する(図4(A))。そして、フォトマスクを用いて感光性粘着絶縁層42を密着露光し現像して、絶縁膜43を形成するとともに、導電性部のパターンで導電性基板41の表面を露出させる(図4(B))。

【0037】次に、露出した導電性基板41上にメッキにより導電膜44を電着形成する(図4(C))。

20 【0038】このように導電性基板41上に形成された絶縁膜43と導電膜44を粘着層を介して基板2上に転写することにより、配線層3を形成することができる。

【0039】次に、上記のように基板2上に転写形成された配線層3上にスルーホール層4を形成する。

【0040】転写基板としての導電性基板51上に感光性粘着絶縁材料を塗布して感光性粘着絶縁層52を形成する(図5(A))。そして、フォトマスクを用いて感光性粘着絶縁層52を密着露光し現像して、絶縁膜53を形成するとともに、導電性部のパターンで導電性基板51の表面を露出させる(図5(B))。

【0041】次に、露出した導電性基板51上に粘着導電材料を電着させてスルーホールとなる導電膜54を形成する(図5(C))。

【0042】そして、粘着性を有する絶縁膜53と導電膜54とを配線層3上に転写することにより、スルーホール層4を形成することができる。

【0043】同様にして、配線層5、スルーホール層6および配線層7を形成する。

40 【0044】尚、上記の感光性粘着絶縁材料はポジ型、ネガ型のいずれでもよい。ポジ型の場合には、ノボラック樹脂等に、光照射により溶解を促進する物質として、キノンジアジド系、ニトロベンジルスルホン酸エステル系、ジヒドロピリジン系等を添加し、さらに、粘着性付与物質として、ロジン系、テルペン系、石油樹脂系等の樹脂を添加したものを使用することができる。また、ネガ型の場合には、光照射後に少なくとも粘着性を示す感光性物質であればよい。このような感光性物質としては、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン化油樹脂、ポリブタジエン樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等をアクリ

ル系モノマーに溶解したもの、アクリロイル基やエポキシ基等を分子中に有するアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン化油樹脂、ポリブタジエン樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等があり、これらを単独で、あるいは、これらの樹脂の任意の組み合わせによる混合物として使用でき、さらに、これらの樹脂をアクリル系モノマー、エポキシ系モノマーに溶解したもの等を用いることができる。

【0045】上記の樹脂に感光性を付与するためには、ラジカル重合樹脂系の場合、開裂型のベンゾイソアルキルエーテル、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、 $\alpha$ -アシロキシムエステル、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン等、水素引抜き型のベンゾフェノン、メチルオルソベンゾイルベンゾエート、4,4-ビスジエチルアミノベンゾフェノン等、カチオン重合樹脂系の場合、アリルジアソニウム塩、ジアリルヨードニウム塩、ジアリルクロロニウム塩、ジアリルプロモニウム塩、トリアリルスルホニウム塩、トリアリルセレンニウム塩等の光重合開始剤を添加する。また、必要に応じて、上記の樹脂に粘着性を付与するためのロジン系、テルペン系、石油樹脂系等の粘着性付与樹脂を添加してもよい。

【0046】次に、感光性粘着絶縁材料を使用した他の製造例について説明する。

【0047】転写基板としての透明導電性基板61上にフォトレジストを塗布してフォトレジスト層62を形成(図6(A))し、フォトマスクを用いてフォトレジスト層62を密着露光し現像して、導電性部のパターンで透明導電性基板61の表面を露出させる(図6(B))。

【0048】次に、露出した透明導電性基板61上にメッキにより導電膜63を電着形成する(図6(C))。その後、フォトレジスト62を剥離し、さらに透明導電性基板61上に感光性粘着絶縁材料を塗布して感光性粘着絶縁層64を形成する(図6(D))。そして、透明導電性基板の裏面から露光し現像することにより粘着性の絶縁膜65を形成する(図6(E))。

【0049】その後、上述の例と同様にして透明導電性基板61上に形成された導電膜63と絶縁膜65とを基板2上に転写して配線層3を形成する。

【0050】次に、上記のように基板2上に転写形成された配線層3上へスルーホール層4を形成するが、このスルーホール層の形成は、上記のいわゆるバック露光を用いた方法ではなく、上述の図3および図5に示したような方法で行うことが好ましい。これは、上記のバック露光方式により行う場合、粘着導電材料を使用して先に導電膜(スルーホール部)が形成されるが、この導電膜には上述のようにカーボン微粒子が存在しており、このカーボン微粒子によって透明導電性基板の裏面から照射された光が散乱され、シャープな露光ができないためで

ある。但し、規格の許容が大きい場合には、スルーホール層の形成をバック露光方式により行ってもよい。

【0051】次に、スクリーン印刷法による製造例について説明する。この製造例は、比較的高精度が要求されないパターンの場合に有用である。

【0052】まず、転写基板としての導電性基板71上にスクリーン印刷版Mを介して粘着絶縁材料を塗布し(図7(A))、粘着絶縁膜72を形成する(図7(B))。そして、導電性基板71の粘着絶縁膜72が形成されていない部分にメッキにより導電膜73を電着形成する(図7(C))。その後、上述の例と同様にして、導電性基板71上に形成された粘着絶縁膜72と導電膜73とを基板2上に転写して配線層3を形成する。

【0053】次に、上記のように基板2上に転写形成された配線層3上へスルーホール層4を形成する。この場合も、上記と同様にして、まず、転写基板としての導電性基板81上にスクリーン印刷版Mを介して粘着絶縁材料を塗布し(図8(A))、粘着絶縁膜82を形成する(図8(B))。次に、導電性基板81の粘着絶縁膜82が形成されていない部分に粘着導電材料を電着させて導電膜83を形成する(図8(C))。そして、粘着絶縁膜72と導電膜73とを配線層3上に転写することによりスルーホール層4を形成することができる。

【0054】同様にして、配線層5、スルーホール層6および配線層7を形成する。

【0055】この場合、使用する粘着絶縁材料としては、特に制約はないが、一般にゴム系、アクリル系樹脂の粘着剤を挙げることができ、粘着絶縁材料の性状としては、溶剤系、水系(エマルジョン型)、ホットメルト系等であってよいが、必要に応じて市販の熱硬化型の粘着材を使用することもできる。

【0056】次に、絶縁層を2層タイプとする製造例について説明する。この製造例は、粘着性等の機能を備えない絶縁層を使用する場合、あるいは多層プリント配線板に高い耐圧が要求され十分な絶縁性を付与する場合に特に有用である。

【0057】この製造例では、まず転写基板としての導電性基板101上に絶縁層102を形成し、さらに絶縁層102上に感光性粘着絶縁材料を塗布して感光性粘着絶縁層103を形成する(図9(A))。次に、所定のフォトマスクを用いて感光性粘着絶縁層103を密着露光し現像して絶縁膜104を形成するとともに、導電性部のパターンで絶縁層102を露出させる(図9(B))。その後、絶縁層102の露出している部分をエッチングして導電性基板101を導電性部のパターンで露出させる(図9(C))。次に、露出した導電性基板101上にメッキにより導電膜105を電着形成する(図9(D))。

【0058】その後、上述の例と同様にして導電性基板101上に形成された絶縁層102と絶縁膜105から

なる2層の絶縁膜と導電膜105とを基板2上に転写して配線層3を形成する。

【0059】次に、上記のように基板2上に転写形成された配線層3上へスルーホール層4を形成する。この場合も、メッキにより導電膜を電着形成する代わりに、粘着導電材料を電着して導電膜を形成する他は、図9に示される方法と同様にして導電性基板上に導電膜と2層構成の絶縁膜とを形成することができる。そして、粘着性を有する絶縁膜と導電膜とを配線層3上に転写することにより、スルーホール層4を形成することができる。

【0060】同様にして、配線層5、スルーホール層6および配線層7を形成する。

【0061】使用する絶縁材料としては、従来から使用されている種々の絶縁材料を挙げることができる。

【0062】上記の各製造例において配線層7までが積層された基板は、全体を高温加圧して本接着することにより多層プリント配線板1とされる。この際の高温加圧の条件は、150~250℃、10~50 kgf/cm<sup>2</sup>程度が好ましい。

【0063】また、図1に示される多層プリント配線板1の製造方法において、熱硬化性電着粘着絶縁材料を使用することができる。例えば、図2および図3において説明した製造例において、電着粘着絶縁材料の代わりに、熱硬化性電着粘着絶縁材料を使用することができる。また、電着粘着絶縁材料にカーボン微粒子等を含有させた粘着導電材料の代わりに、熱硬化性電着粘着絶縁材料にカーボン微粒子等を含有させた熱硬化性粘着導電材料を使用することができる。熱硬化性電着粘着絶縁材料としては、上述のアニオン性あるいはカチオン性の合成高分子樹脂等の電着粘着絶縁材料を使用することができ、さらに、これらにブロックイソシアネート熱重合性不飽和結合を有する化合物等の公知の熱硬化性樹脂を添加してもよい。また、このような熱硬化性電着粘着絶縁材料を使用して配線層7まで積層された基板は、使用する熱硬化性電着粘着絶縁材料に対応した硬化温度において加熱加圧することにより本接着して多層プリント配線板1とされる。

【0064】上記の各製造例では、絶縁膜あるいは導電膜の一方の形成により他方の形成位置が自動的に決まるセルフアライメントであることを特徴とする。また、使用する導電性基板の表面には、導電性に悪影響を与えないような剥離層を予め設けておいてもよい。

【0065】尚、上記の各製造例に挙げた配線層とスルーホール層との形成方法の組み合わせは例示にすぎず、適宜組み合わせを変更することができる。

【0066】図10は配線層とスルーホール層との間に異方性導電膜を備えた本発明の多層プリント配線板の例を示す概略断面図である。図10において、多層プリント配線板111は、基板112と、粘着層113を介して基板112上に設けられた第1層目の配線層114

と、この配線層114上に異方性導電膜115、スルーホール層116および異方性導電膜117を介して積層された第2層目の配線層118と、更に配線層118上に異方性導電膜119、スルーホール層120および異方性導電膜121を介して積層された第3層目の配線層122とを備えている3層構成の多層プリント配線板である。

【0067】この多層プリント配線板111は、配線層114、118、122として層内の面方向に所定パターンの導電性部114a、118a、122aと、この導電性部の非存在箇所に位置する絶縁性部114b、118b、122bとを有する層を備えていることを特徴している。また、スルーホール層116、120も、配線層と同様に、層内の面方向に導電性部116a、120aと、この導電性部の非存在箇所に位置する絶縁性部116b、120bとを有する層である。更に、各配線層114、118、122とスルーホール層116、120との間に異方性導電膜115、117、119、121が配設されていることを特徴としている。

【0068】そして、この多層プリント配線板111は、粘着性を有する各配線層とスルーホール層とが直接積層された上述の多層プリント配線板1と異なり、異方性導電膜を介して非粘着性の配線層とスルーホール層とを接着して形成されたものである。

【0069】基板112は、ガラスエポキシ基板、ポリイミド基板、アルミナセラミック基板、ガラスエポキシとポリイミドの複合基板等、多層プリント配線板用の基板として公知の基板を使用することができる。この基板112の厚さは5~1000μmの範囲であることが好ましい。

【0070】配線層114、118、122の厚さは1~50μmの範囲であることが好ましい。また、導電性部114a、118a、122aおよび絶縁性部114b、118b、122bは最小幅が5μmまでの範囲で任意に設定することができる。

【0071】また、スルーホール層116、120の厚さは1~50μmの範囲であることが好ましく、導電性部116a、120aの大きさは5μm以上の範囲で任意に設定することができる。

【0072】上記の配線層およびスルーホール層の導電性部の形成は、転写基板の電極上に金属をメッキし、この金属を転写することにより行うことができる。

【0073】また、上記の配線層およびスルーホール層の絶縁性部の形成は、後述するように転写基板の電極上に高分子樹脂を含む電着組成物を電着し、その後、転写することにより行うことができる。

【0074】使用する高分子樹脂としては、アニオン性またはカチオン性の合成高分子樹脂を挙げることができる。

【0075】具体的には、アニオン性合成高分子樹脂と

して、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン化油樹脂、ポリブタジエン樹脂、エポキシ樹脂等を単独で、あるいは、これらの樹脂の任意の組み合わせによる混合物として使用できる。

【0076】さらに、上記のアニオン性合成高分子樹脂とメラミン樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂とを併用してもよい。

【0077】また、カチオン性合成高分子樹脂として、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリアミド樹脂等を単独で、あるいは任意に組み合わせによる混合物として使用できる。さらに、上記のカチオン性合成高分子樹脂とポリエステル樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂とを併用してもよい。

【0078】上記の高分子樹脂は、アルカリ性または酸性物質により中和して水に可溶化された状態で電着法に使用される。すなわち、アニオン性合成高分子樹脂は、トリエチルアミン、ジエチルアミン、ジメチルエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン等のアミン類、アンモニア、苛性カリ等の無機アルカリで中和する。また、カチオン性合成高分子樹脂は、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、乳酸等の酸で中和する。そして、中和され水に可溶化された高分子樹脂は、水分散型または溶解型として水に希釈された状態で使用される。

【0079】本発明において用いる異方性導電膜115、117、119、121は、面方向には絶縁性を示し、厚み方向にのみ導電性を示すフィルムであり、具体的には平面状の絶縁性樹脂の面方向に、樹脂厚みと同じ大きさの多数の導電性粒子を各々接触しないように分布させたものである。この導電性粒子の分布は均一のものであってもよく、また所定のパターンとしてもよい。後者の場合、製造工程において異方性導電膜と配線層あるいはスルーホール層との位置合わせが必要になる。このような異方性導電膜の厚さは10~50 $\mu$ mの範囲であることが好ましい。

【0080】尚、上記の例では多層プリント配線板111は3層構成であるが、本発明の多層プリント配線板は、同様の積層順序で繰り返し積層することにより所望の数の配線層を備えるものとすることができる。

【0081】次に、上記の多層プリント配線板111の製造を例にして図11~図13を参照しながら本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明する。

【0082】まず、多層プリント配線板の製造に用いる配線層形成用の転写基板と、スルーホール層形成用の転写基板を製造する。

【0083】銅薄膜132を備えたポリイミド基板等の絶縁材基板131上にフォトリソストを塗布してフォトリソスト層133を形成(図11(A))した後、フォトリソストを用いてフォトリソスト層133を密着露光し、銅薄膜132をエッチングして、ストライプ状等の所定形状の電極パターン134を形成する(図11

(B))。さらに、この電極パターン134上にニッケルメッキによりニッケル薄膜135を形成して第1層目の配線層形成用の転写基板130とする(図11(C))。このニッケル薄膜135は、後述する導電膜および絶縁膜の剥離性を高めるために形成するものである。尚、ニッケルの代わりにクロム等の他の金属を用いて薄膜を形成してもよい。

【0084】同様にして、所定の電極パターンを備えた第2層目の配線層形成用の転写基板および第3層目の配線層形成用の転写基板(図示せず)を形成する。

【0085】また、上記の配線層形成用の転写基板130の作製と同様に、絶縁材基板141上に所定のスルーホールパターンを有する電極パターン144と、この電極パターン144に形成されたニッケル薄膜145を備えた第1のスルーホール層(第1層目の配線層と第2層目の配線層との間に設けられるスルーホール層)形成用の転写基板140を形成する(図11(D))。同様にして第2層目の配線層と第3層目の配線層との間に設けられる第2のスルーホール層形成用の転写基板(図示せず)を形成する。

【0086】次に、上記の配線層形成用の転写基板130およびスルーホール層形成用の転写基板140を用いて多層プリント配線板を製造する。

【0087】まず、配線層形成用の転写基板130の電極パターン134の内、絶縁膜を形成する電極パターン134b(図示例では中央の電極パターン)にのみ絶縁物質を電着して絶縁膜136を形成する(図12(A))。この絶縁膜136には、加熱等の手段により硬膜処理を施してもよい。その後、残りの電極パターン134a(図示例では両端の電極パターン)上に、銅メッキにより導電膜137を形成する(図12(B))。尚、絶縁膜136と導電膜137の形成順序は、上記の逆であってもよい。図示例では、絶縁膜136と導電膜137とが相互に接着して密に形成されているが、これは後から形成された導電膜137が、先に形成された絶縁膜136のパターンの空隙を埋めるように等方的に成長するためであり、転写性能上で好ましい。また、異方性導電膜との良好な接触を確保するため、導電膜137は、異方性導電膜の厚さに応じて絶縁膜136よりも5~40 $\mu$ m程度厚いことが好ましい。

【0088】一方、多層プリント配線板を構成する基板(被転写基板)112上に、粘着剤あるいは接着剤を塗布して粘着層113を形成する(図12(C))。この基板112上に上記の転写基板130を絶縁膜136と導電膜137とが粘着層113に当接するように圧着し、その後、転写基板130を剥離して絶縁膜136と導電膜137とを粘着層113上に転写する(図12(D))。このように転写された絶縁膜136と導電膜137により、粘着層113上に第1層目の配線層114が形成され、導電膜137は配線層114の導電性部

114aとなり、絶縁膜136は配線層114の絶縁性部114bとなる。

【0089】次に、異方性導電膜115を配線層114上に載置し、高温加圧して仮圧着する(図12(E))。高温加圧の条件は、異方性導電膜115が熱可塑性か熱硬化系かにより適宜設定することができ、例えば熱可塑性の場合は130~140℃、10 kgf/cm<sup>2</sup>で5秒間程度、熱硬化系の場合は80~100℃、10 kgf/cm<sup>2</sup>で5秒間程度とすることができる。

【0090】次に、第1のスルーホール層形成用の転写基板140の電極パターン144の内、スルーホール形成箇所に該当する電極パターン144a以外の電極パターン144bにのみ絶縁物質を電着して絶縁膜146を形成する(図13(A))。この絶縁膜146には、加熱等の手段により硬膜処理を施してもよい。その後、電極パターン144a上に銅メッキにより導電膜147を形成する(図13(B))。

【0091】次に、このスルーホール層形成用の転写基板140を、基板112の異方性導電膜115上に載置してパターンの位置合わせを行い、その後、両基板を圧着して転写基板140を剥離することにより絶縁膜146と導電膜147を異方性導電膜115上に転写する(図13(C))。このように転写された絶縁膜146と導電膜147により、異方性導電膜115上に第1のスルーホール層116が形成され、導電膜147はスルーホール層116の導電性部116aとなり、絶縁膜146はスルーホール層116の絶縁性部116bとなる。

【0092】その後、このスルーホール層116上に異方性導電膜117を載置し、高温加圧して仮圧着する(図13(D))。

【0093】同様にして、第2層目の配線層形成用の転写基板を用いて異方性導電膜117上に第2層目の配線層118を形成し、配線層118上に仮圧着した異方性導電膜119上に第2のスルーホール層形成用の転写基板を用いてスルーホール層120を形成する。そして、スルーホール層120上に仮圧着した異方性導電膜121上に第3層目の配線層形成用の転写基板を用いて第3層目の配線層122を形成する(図13(E))。

【0094】上述のように、本発明の多層プリント配線板の製造方法においては、先ず第1層目の配線層用の転写基板を用いて基板の一方の面に第1層目の配線層を形成し、その後、配線層用の転写基板とスルーホール層用の転写基板とを交互に用い、各々異方性導電膜を介して第1層目の配線層上に2n(nは1以上の整数であり、上述の例ではn=2)層形成し、(n+1)層の配線層(上述の例では3層)と各配線層の間に異方性導電膜を介して形成されたn層のスルーホール層(上述の例では2層)とを形成する。

【0095】最後に、配線層122までが積層された基

板全体を高温加圧して本接着することにより多層プリント配線板111とする。高温加圧の条件は、異方性導電膜が熱可塑性か熱硬化系かにより適宜設定することができ、例えば熱可塑性の場合は150℃、20 kgf/cm<sup>2</sup>で20秒間程度、熱硬化系の場合は170~180℃、20 kgf/cm<sup>2</sup>で20秒間程度とすることができる。

【0096】尚、上述の例では配線層が3層の多層プリント配線板であるが、配線層が4層以上の場合では、配線層、異方性導電膜、スルーホール層、異方性導電膜からなる繰り返し単位を更に積層することにより任意の層数を有した多層プリント配線板を製造することができる。

【0097】また、スルーホール層には、上下の配線層の導電性部どうしを導通させるための導電性部の他に、所望の配線を構成するための導電性部を形成してもよい。図14は、スルーホール層にスルーホール兼配線パターンを有する多層プリント基板の一例を示す概略断面図である。図14において、多層プリント配線板151は、基板152と、粘着層153を介して基板152上に設けられた第1層目の配線層154と、この配線層154上に異方性導電膜155、スルーホール層156および異方性導電膜157を介して積層された第2層目の配線層158とを備えている2層構成の多層プリント配線板である。この多層プリント配線板151は、配線層154、158として層内の面方向に所定パターンの導電性部154a、158aと、この導電性部の非存在箇所に位置する絶縁性部154b、158bとを有する層を備えている。また、スルーホール層156は、層内の面方向に導電性部156a、156a'と、この導電性部の非存在箇所に位置する絶縁性部156bとを有する層である。そして、スルーホール層156の導電性部156aは、上下の配線層154、158の導電性部154a、158aどうしを導通させるスルーホールのみのもつが、スルーホール層156の導電性部156a'は、上記のスルーホールとしての作用の他に配線パターンとしての作用もなすスルーホール兼配線パターン層である。これにより、多層プリント配線板を構成する層構成をより少ないものとすることができる。

【0098】上記のスルーホール層にスルーホール兼配線パターンを有する多層プリント基板は、図1に示されるような異方性導電膜を備えず配線層とスルーホール層とが直接に積層されている多層プリント基板においても適用できる。

【0099】次に、実験例を示して本発明を更に詳細に説明する。

(実験例1)

(1) (電着粘着絶縁材料用電着液の調製) アクリル酸ブチル13.2重量部、メタクリル酸メチル1.6重量部、ジビニルベンゼン0.2重量部および過硫酸カリウム1%水溶液8.5重量部を混合し、80℃、5時間重

合して無乳化剤の乳化重合を行ってポリアクリル酸ブチルポリメタクリル酸メチル共重合エマルジョン溶液を調製した。

【0100】次に、このエマルジョン溶液72重量部、電着担体としてカルボキシル基を有するアクリル系共重合体樹脂2重量部、ヘキサメトキシメラミン0.85重量部、中和剤としてトリメチルアミン0.35重量部、エタノール3重量部、ブチルセロソルブ3重量部および水18.8重量部を混合攪拌してアニオン型電着液を調製した。

(2) (電着粘着導電材料用電着液の調製) 上記のように調製したエマルジョン溶液65重量部、電着担体としてカルボキシル基を有するアクリル系共重合体樹脂1.8重量部、カーボン粉末10重量部、ヘキサメトキシメラミン0.79重量部、中和剤としてトリメチルアミン0.31重量部、エタノール2.7重量部、ブチルセロソルブ2.7重量部および水16.7重量部を混合攪拌してアニオン型電着液を調製した。

(3) (感光性(ネガ型)粘着絶縁材料の調製) 還流している酢酸エチル40重量部中に2-エチルヘキシルアクリレート60重量部、酢酸ビニル39重量部、 $\alpha$ ,  $\alpha'$ -アゾビスイソブチロニトリル0.5重量部およびラウリルメルカプタン0.5重量部を滴下し、6時間反応させた。次に、得られたアクリル酸エステル共重合体の全量に対し500ppmとなるようにヒドロキノンを加え、140℃に加熱して脱溶剤を行いアクリル共重合体(A)を得た。

【0101】このアクリル共重合体(A)75重量部に東亜合成化学製アロニックスM113を10重量部、アクリロイルオキシエチルモノサクシネート5重量部、1,6-ヘキサジオールジアクリレート5重量部、および光重合開始剤としてチバガイギー社製Irgacure184を5重量部混合し、120℃で均一になるように攪拌して感光性粘着絶縁材料を調製し、さらに、これを粘度が40cpsになるようにメチルエチルケトンで希釈して塗布溶液\*

(銅メッキ浴組成)

・  $\text{Cu}_2 \text{ P}_2 \text{ O}_7 \cdot 3 \text{ H}_2 \text{ O}$   
 ・  $\text{K}_4 \text{ P}_2 \text{ O}_7$   
 ・  $\text{NH}_4 \text{ OH}$  (28%)  
 ・ pH  
 ・ 液温

(実験例3) (スルーホール層の作製(図3対応)) 表面を研磨した厚さ0.2mmのステンレス板上に、市販のメッキ用フォトレジスト(東京応化工業(株)製 PMER P-AR900)を厚さ20 $\mu\text{m}$ に塗布乾燥し、配線パターンが形成されているフォトマスクを用いて密着露光を行った後、現像・水洗・乾燥し、さらに熱硬化を行って電着用基板を作製した。

【0105】上記の電着用基板と白金電極を対向させて実験例1(1)で調製した電着液中に浸漬し、直流電源

\*とした。

(4) (熱硬化性粘着剤の調製) 上記のように調製したアクリル共重合体(A)79重量部に東亜合成化学製アロニックスM113を10.5重量部、アクリロイルオキシエチルモノサクシネート5重量部、1,6-ヘキサジオールジアクリレート5重量部、および $\alpha$ ,  $\alpha'$ -アゾビスイソブチロニトリル0.5重量部を混合、攪拌して熱硬化性粘着絶縁材料を調製し、これにメチルエチルケトンを加えて粘度が6000cpsの塗布溶液とした。

(実験例2) (配線層の作製(図2対応)) 表面を研磨した厚さ0.2mmのステンレス板上に、市販のメッキ用フォトレジスト(東京応化工業(株)製 PMER P-AR900)を厚さ20 $\mu\text{m}$ に塗布乾燥し、配線パターンが形成されているフォトマスクを用いて密着露光を行った後、現像・水洗・乾燥し、さらに熱硬化を行って電着用基板を作製した。

【0102】上記の電着用基板と白金電極を対向させて実験例1(1)で調製した電着液中に浸漬し、直流電源の陽極に電着用基板を陰極に白金電極を接続し、5.0Vの電圧で1分間の電着を行い、これを180℃、30分間で乾燥・熱処理して厚さ20 $\mu\text{m}$ のパターン状電着膜を形成した。

【0103】次に、この基板を上記のフォトレジスト(東京応化工業(株)製 PMER P-AR900)専用の剥離液中に浸漬してメッキ用フォトレジストを剥離し、その後、この基板と白金電極とを対向させてピロ磷酸銅浴中に浸漬し、直流電源の陽極に白金電極を陰極に上記の電着用基板を接続し、電流密度10A/dm<sup>2</sup>で10分間の通電を行い、電着膜のないステンレス基板の裸出部分に厚さ20 $\mu\text{m}$ のパターン状の銅メッキ膜を形成し、配線層の作製を終了した。使用した銅メッキ浴の組成は以下のものであった。

【0104】

... 94g/l  
 ... 340g/l  
 ... 3ml/l  
 ... 8.8  
 ... 55℃

の陽極に電着用基板を陰極に白金電極を接続し、5.0Vの電圧で1分間の電着を行い、これを180℃、30分間で乾燥・熱処理して厚さ20 $\mu\text{m}$ のパターン状電着膜を形成した。

【0106】次に、この基板を上記のフォトレジスト(東京応化工業(株)製 PMER P-AR900)専用の剥離液中に浸漬してメッキ用フォトレジストを剥離し、その後、この基板と白金電極とを対向させて、実験例1(2)で調製した電着液中に浸漬し、直流電源の陽極に

電着用基板を陰極に白金電極を接続し、30Vの電圧で90秒間の電着を行い、これを180℃、30分間で乾燥して厚さ20μmのパターン状電着膜を形成し、スルーホール層の作製を終了した。

(実験例4) (配線層の作製(図4対応)) 表面を研磨した厚さ0.2mmのステンレス板上に、実験例1(3)で調製した感光性粘着絶縁材料を厚さ10μmに塗布乾燥し、配線パターンが形成されているフォトマスクを用いて密着露光を行った後、エタノール50重量部とメチルエチルケトン50重量部よりなる混合溶剤で現像し、洗浄・乾燥してパターン状の絶縁膜を形成した。

【0107】次に、このパターン状の絶縁膜を有するステンレス基板と白金電極とを対向させてピロ磷酸銅浴中に浸漬し、直流電源の陽極に白金電極を陰極に上記の基板を接続し、電流密度5A/dm<sup>2</sup>で10分間の通電を行い、絶縁膜のないステンレス基板の裸出部分に厚さ10μmのパターン状の銅メッキ膜を形成し、配線層の作製を終了した。尚、使用した銅メッキ浴の組成は、実験例2で使用了のものと同じである。

(実験例5) (スルーホール層の作製(図5対応)) 表面を研磨した厚さ0.2mmのステンレス板上に、実験例1(3)で調製した感光性粘着絶縁材料を厚さ10μmに塗布乾燥し、配線パターンが形成されているフォトマスクを用いて密着露光を行った後、エタノール50重量部とメチルエチルケトン50重量部よりなる混合溶剤で現像し、洗浄・乾燥してパターン状の絶縁膜を形成した。

【0108】次に、このパターン状の絶縁膜を有するステンレス基板と白金電極とを対向させて実験例1(2)で調製した電着液中に浸漬し、直流電源の陽極に基板を陰極に白金電極を接続し、30Vの電圧で45秒間の電着を行い、これを180℃、30分間で乾燥・熱処理して厚さ10μmのパターン状電着膜を形成し、スルーホール層の作製を終了した。

(実験例6) (配線層の作製(図6対応)) 表面に酸化インジウムスズ(ITO)透明導電膜を設けてある3mmのガラス板上に、市販のメッキ用フォトレジスト(東京応化工業(株)製 PMER P-AR900)を厚さ20μmに塗布乾燥し、配線パターンが形成されているフォトマスクを用いて密着露光を行った後、現像・洗浄・乾燥し、さらに熱硬化を行ってメッキ用基板を作製した。

【0109】上記のメッキ用基板と白金電極を対向させてピロ磷酸銅浴中に浸漬し、直流電源の陽極に白金電極を陰極に上記のメッキ用基板を接続し、電流密度10A/dm<sup>2</sup>で10分間の通電を行い、厚さ10μmのパターン状の銅メッキ膜を形成した。使用した銅メッキ浴の組成は、実験例2で使用了のものと同じである。

【0110】次に、この基板を上記のフォトレジスト(東京応化工業(株)製 PMER P-AR900)専用の剥離液中に浸漬してメッキ用フォトレジストを剥離し、その

後、実験例1(3)で調製した感光性粘着絶縁材料を厚さ10μmに塗布乾燥し、さらに、基板の裏面から露光(前工程で形成した銅メッキパターンをマスクとして使用)した後、現像・洗浄・乾燥して、メッキのない部分に粘着性の絶縁材料を形成し、配線層の作製を終了した。

(実験例7) (配線層の作製(図7対応)) 表面を研磨した厚さ0.2mmのステンレス板上に、実験例1(4)で調製した熱硬化性粘着剤を用い、スクリーン印刷(配線パターンが形成されている版を使用)で厚さ10μmのパターン状の絶縁膜を形成した。

【0111】次に、このパターン状の絶縁膜を有するステンレス基板と白金電極とを対向させてピロ磷酸銅浴中に浸漬し、直流電源の陽極に白金電極を陰極に上記の基板を接続し、電流密度5A/dm<sup>2</sup>で10分間の通電を行い、絶縁膜のないステンレス基板の裸出部分に厚さ10μmのパターン状の銅メッキ膜を形成し、配線層の作製を終了した。尚、使用した銅メッキ浴の組成は、実験例2で使用了のものと同じである。

(実験例8) (スルーホール層の作製(図8対応)) 表面を研磨した厚さ0.2mmのステンレス板上に、実験例1(4)で調製した熱硬化性粘着剤を用い、スクリーン印刷(配線パターンが形成されている版を使用)で厚さ10μmのパターン状の絶縁膜を形成した。

【0112】次に、このパターン状の絶縁膜を有するステンレス基板と白金電極とを対向させて実験例1(2)で調製した電着液中に浸漬し、直流電源の陽極に上記の基板を陰極に白金電極を接続し、30Vの電圧で45秒間の電着を行い、これを180℃、30分間で乾燥・熱処理して厚さ10μmのパターン状電着膜を形成し、スルーホール層の作製を終了した。

(実験例9) 上記の実験例4、実験例5および実験例4を繰り返した後、180℃、20kgf/cm<sup>2</sup>の条件で熱圧着し、2層の配線層と1層のスルーホール層とを備えた多層プリント配線板を作製した。この多層プリント配線板において、スルーホールによる各配線層の導電性部間の導通が確認された。

(実験例10)

(1) 配線層用の転写基板の作製

厚さ9μmの銅張りポリイミド樹脂基板上に、スピコート法によりフォトレジスト(東京応化工業(株)製 OFPR)を塗布(塗布厚=1μm)し、フォトマスクを介して密着露光、現像、エッチングにより、図15に示されるような線幅100μm、ピッチ120μmのストライプ状の銅電極パターンを作製した。

【0113】次に、下記の組成のニッケルメッキ液(pH4)を調製した。そして、このニッケルメッキ液をメッキ浴中で50℃に保温しながら攪拌し、上記のポリイミド基板の銅電極を全て陰極とし、ニッケル板を陽極として、両電極間に0.5A/dm<sup>2</sup>の電流を流し、銅電極

パターン上に厚さ1 $\mu$ mのニッケルメッキを施し、配線層用の転写基板とした。

\*【0114】

(ニッケルメッキ液の組成)

・スルファミン酸ニッケル	...	350g/l
・塩化ニッケル	...	5g/l
・硼酸	...	40g/l

次に、配線層用の転写基板上に絶縁膜を電着するため、下記組成のカチオン電着液を調製した。

※【0115】

(カチオン電着液の組成)

・アクリル樹脂(神東塗料(株)製)	...	8部
・エチルセロソルブ	...	4部
・イソプロピルアルコール	...	0.4部
・酢酸	...	0.24部
・純水	...	87.36部

上記のカチオン電着液を電着浴中で20℃に保温しながら攪拌し、上記の配線層用転写基板のストライプ状の銅(ニッケル)電極を1本おきに陰極とし、陽極に白金板を用いて、両電極間に20Vの電圧を30秒間印加してニッケル電極上にアクリル樹脂膜(絶縁膜)を電着した。さらに、この絶縁膜を大気中で170℃、30分間★20

★加熱して、硬膜処理を施した。

【0116】次に、配線層用の転写基板上に導電膜を形成するために、下記組成の銅メッキ液(pH8)を調製した。

【0117】

(銅メッキ液の組成)

・ピロリン酸銅	...	94g/l
・ピロリン酸カリウム	...	340g/l
・アンモニア水	...	3g/l

上記の銅メッキ液をメッキ浴中で55℃に保温しながら攪拌し、上記の配線層用転写基板のストライプ状の銅(ニッケル)電極のうち、絶縁膜を形成していない1本おきの電極を陰極とし、陽極に銅板を用いて、両電極間に5A/dm<sup>2</sup>の電流を流しニッケル電極上に厚さ1.5 $\mu$ mの銅メッキ層(導電膜)を形成した。

30

(2) 第1層目の配線層の形成

一方、多層プリント配線板用の基板として厚さ50 $\mu$ mのポリイミド基板上にスピンコート法によりポリイミド系熱硬化型接着剤を20 $\mu$ m程度コーティングしてある基板(日立化成(株)製 ハイマル)を用意した。そして、この基板と上記の転写基板とを、粘着剤層と絶縁膜および導電膜とが接触するように重ね合わせ、10kgf/cm<sup>2</sup>で圧着した後、転写基板を剥がして導電膜と絶縁膜を転写し、図16に示されるように導電性部と絶縁性部とを同一面上に備えた第1層目の配線層を形成した。

40

【0118】このように作成した第1層目の配線層上に、異方性導電フィルム(日立化成(株)製 アニソルム)を載置し、100℃、10kgf/cm<sup>2</sup>の条件で圧着して仮接着した。

(3) スルーホール層用の転写基板の作製

上記のように形成した第1層目の配線層の導電性部のストライプと、後述するように、このストライプを90°回転したものとの交点のうち、所定の箇所に位置する直径50 $\mu$ mのスルーホールパターン(図17参照)の基

50

の転写基板を作製した。すなわち、上記の(1)と同様にして、スルーホールパターンのフォトマスクを用い直径50 $\mu$ mのスルーホール部電極と、この円形のスルーホール部電極の周囲に位置する絶縁部用電極を形成した。スルーホール部電極と絶縁部用電極との間には、幅20 $\mu$ mのドーナツ状の空間が存在する。そして、上記の(1)と同様にして、スルーホール部電極および絶縁部用電極上にニッケルメッキを施しスルーホール層用の転写基板を得た。その後、スルーホール部電極上には銅メッキ層(導電膜)を形成し、絶縁部用電極上にはアクリル樹脂膜(絶縁膜)を形成した。

(4) スルーホール層の形成

次に、上記の(2)において第1層目の配線層上に仮接着した異方性導電フィルム上に、パターンの位置合わせを行った後、スルーホール層用の転写基板を、異方性導電フィルムと絶縁膜および導電膜とが接触するように重ね合わせ、10kgf/cm<sup>2</sup>で圧着した後、スルーホール層用の転写基板を剥がして導電膜と絶縁膜を転写し、スルーホール層とした。このスルーホール層上に、異方性導電フィルムを同様の条件で圧着して仮接着した。

(5) 第2層目の配線層の形成

次に、第1層目の配線層の形成に使用した配線層形成用の転写基板を90°回転して使用し、上記の(4)においてスルーホール層上に仮接着した異方性導電フィルム上に、上記の(2)と同様にして第2層目の配線層を形成した。この配線層上に、異方性導電フィルムを同様の

条件で圧着して仮接着した。

#### (6) 本接着

上述のように異方性導電フィルムを介して配線層とスルーホール層とを積層した基板全体を180℃、20kgf/cm<sup>2</sup>の条件で熱圧着し、2層の配線層と1層のスルーホール層とを備えた多層プリント配線板を作製した。この多層プリント配線板において、スルーホールによる各配線層の導電性部間の導通が確認された。

#### 【0119】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば転写基板上に設けた導電材料と絶縁材料とを基板上に転写することにより、各々平面方向に所定パターンの導電性部と絶縁性部とを備えた配線層とスルーホール層が形成されるため、平坦性の高い多層プリント基板が可能となり、また、各層を並行して作製し、順次転写する並直列プロセスであるため、転写前の検査により不良品を排除することができ製造歩留が向上するとともに、スループットが高く、さらに、メッキおよびフォトリソグラフィ工程は転写基板作製段階でのみ必要であり、基板上におけるメッキおよびフォトリソグラフィ工程は不要となり、廃液処理を考慮する必要がなく、製造工程の簡略化が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多層プリント配線板の一例を示す概略断面図である。

【図2】本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

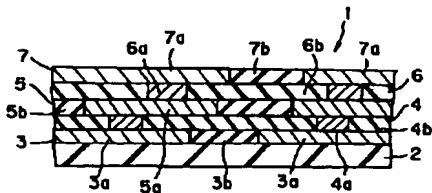
【図3】本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

【図4】本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

【図5】本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

【図6】本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明

【図1】



するための図面である。

【図7】本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

【図8】本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

【図9】本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

【図10】本発明の多層プリント配線板の他の例を示す概略断面図である。

【図11】本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

【図12】本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

【図13】本発明の多層プリント配線板の製造方法を説明するための図面である。

【図14】本発明の多層プリント配線板の他の例を示す概略断面図である。

【図15】配線層形成用の転写基板の電極パターンを示す図である。

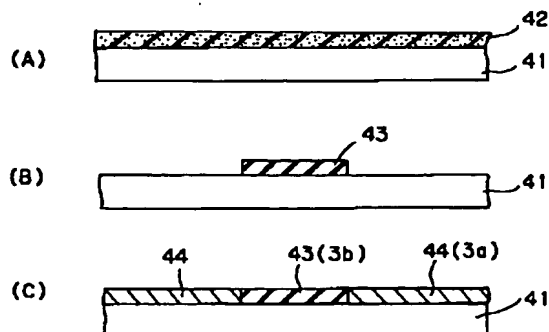
【図16】図16に示される転写基板を用いて形成された配線層を示す図である。

【図17】スルーホールパターンを示す図である。

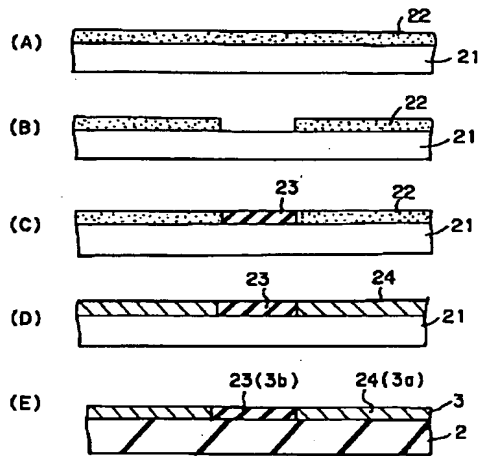
#### 【符号の説明】

- 1, 111...多層プリント配線板
- 2, 112...基板
- 3, 5, 7, 114, 118, 122...配線層
- 3a, 5a, 7a, 114a, 118a, 122a...導電性部
- 3b, 5b, 7b, 114b, 118b, 122b...絶縁性部
- 4, 6, 116, 120...スルーホール層
- 4a, 6a, 116a, 120a...導電性部
- 4b, 6b, 116b, 120b...絶縁性部
- 115, 117, 119, 121...異方性導電膜

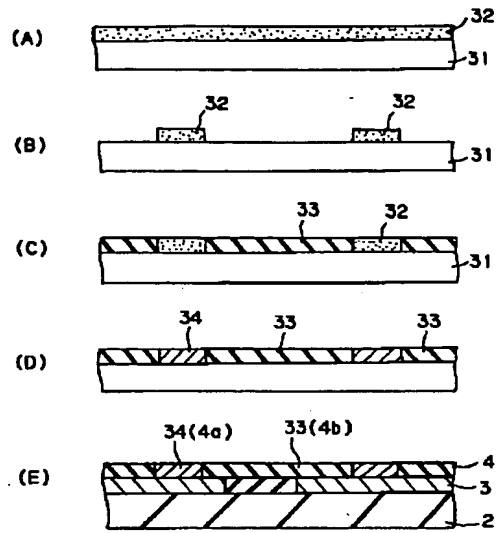
【図4】



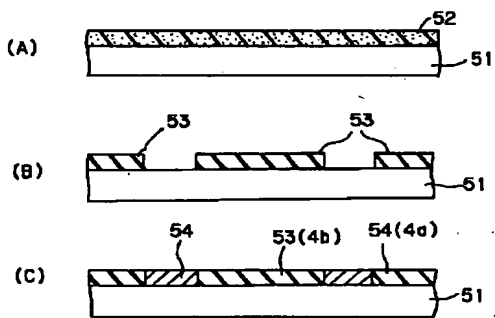
【図2】



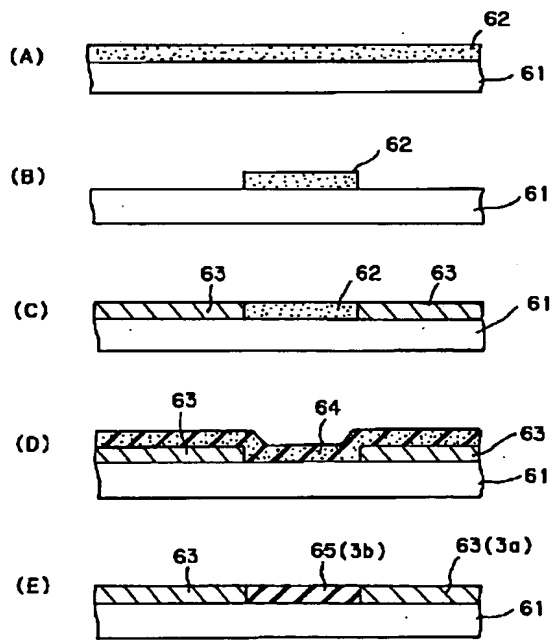
【図3】



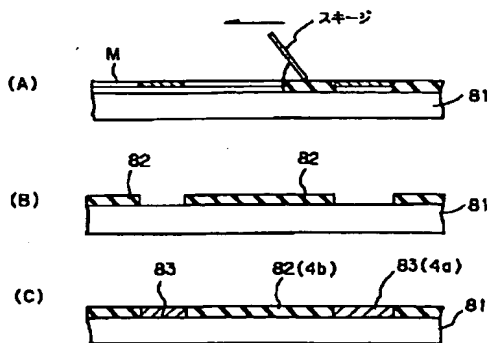
【図5】



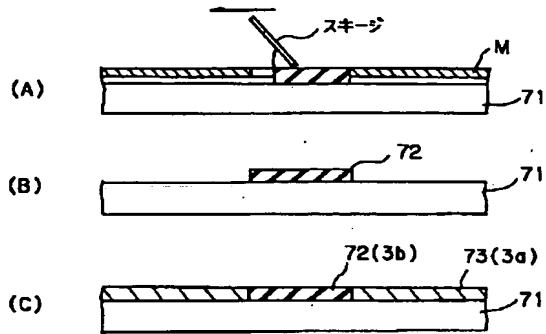
【図6】



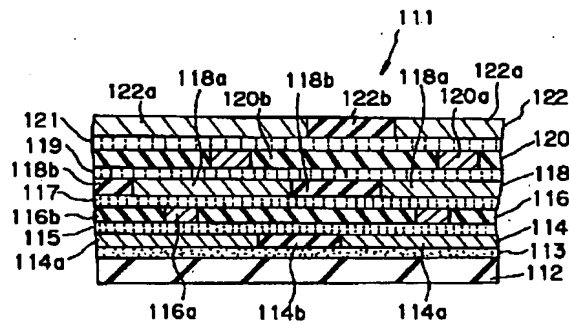
【図8】



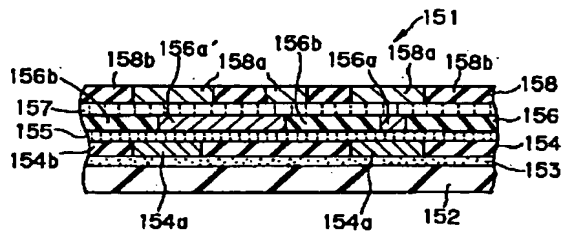
【図7】



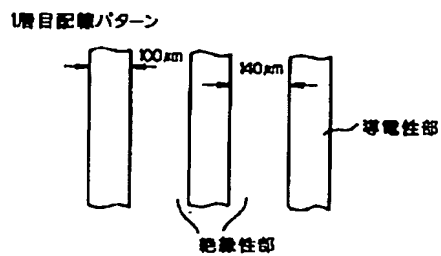
【図10】



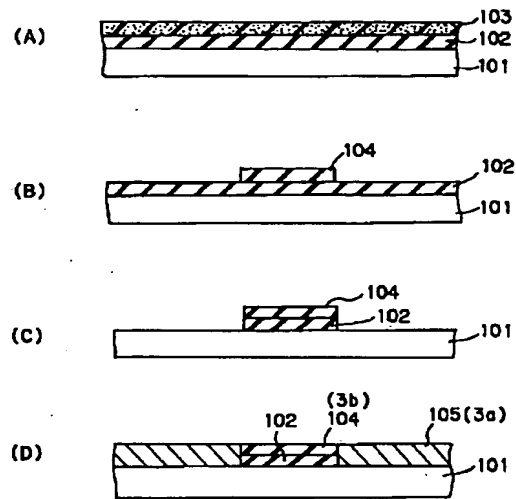
【図14】



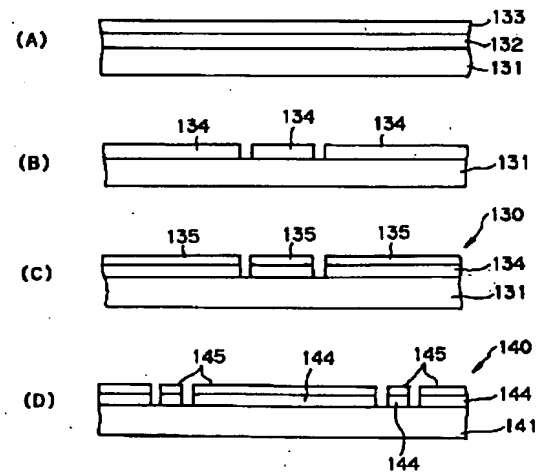
【図16】



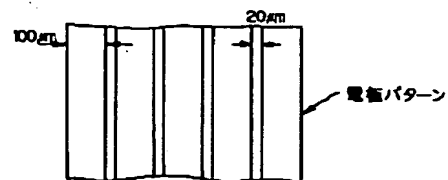
【図9】



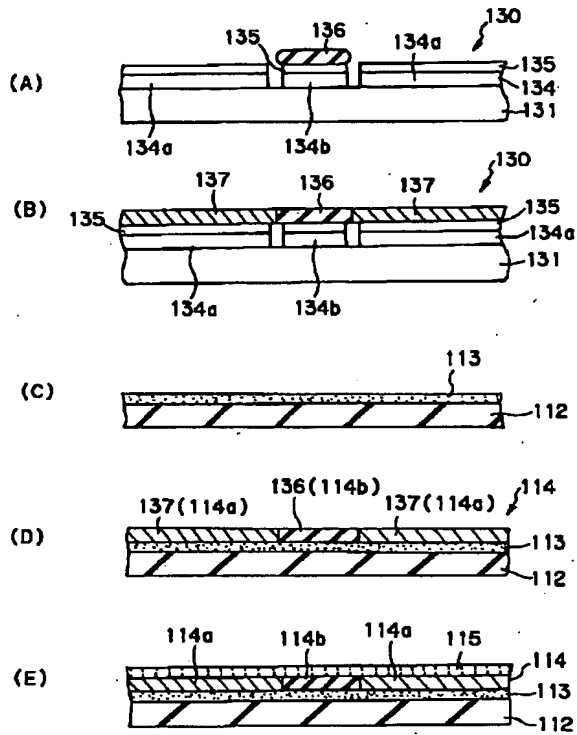
【図11】



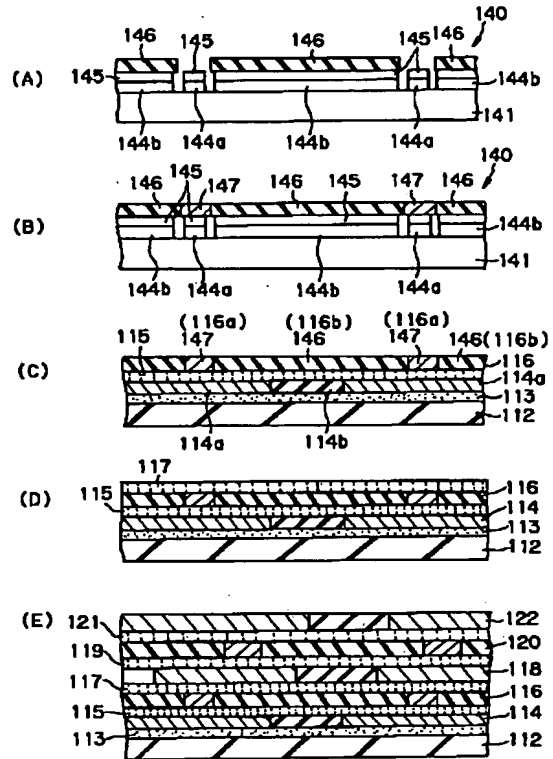
【図15】



【図12】



【図13】



【図17】

